



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJIAN JALUR EVAKUASI DALAM SKENARIO *SISTER VILLAGE*
DALAM ANTISIPASI BENCANA ERUPSI GUNUNG MERAPI**

TUGAS AKHIR

**LARAS KUN RAHMANTI PUTRI
21040113130114**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJIAN JALUR EVAKUASI DALAM SKENARIO *SISTER VILLAGE*
DALAM ANTISIPASI BENCANA ERUPSI GUNUNG MERAPI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**LARAS KUN RAHMANTI PUTRI
21040113130114**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**


**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas akhir yang berjudul, "**Kajian Jalur Evakuasi dalam Skenario *Sister Village* dalam Antisipasi Bencana Erupsi Gunung Merapi**" ini adalah hasil karya saya sendiri dan sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Laras Kun Rahmanti Putri

NIM : 210401130130114

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 September 2017

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Laras Kun Rahmanti Putri
NIM : 21040113130114
Jurusan : Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Kajian Jalur Evakuasi dalam Skenario *Sister Village* dalam Antisipasi Bencana Erupsi Gunung Merapi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Eng. Maryono, S.T., M.T.
Penguji 1 : Anang Wahyu Sejati, S.T., M.T.
Penguji 2 : Ir. Parfi Khadiyanta, M.Si



Semarang, 25 September 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota



Ir. Agung Sugiri, MPSt

NIP. 196204031993031003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

NAMA : Laras Kun Rahmanti Putri
NIM : 21040113130114
Jurusan : Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, mneyetujui untuk meberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Kajian Jalur Evakuasi dalam Skenario *Sister Village* dalam Antisipasi Bencana Erupsi Gunung Merapi”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Univesitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencamtumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 25 September 2017

Yang menyatakan


Laras Kun Rahmanti Putri

*Selama kita meminta,
Allah pasti menolong.*

Untuk kedua orang tuaku yang mngasihiku

ABSTRAK

Gunung Merapi memiliki sejarah panjang dan karakteristik pola letusan efusif-eksplosif tiap 100 tahun. Abad 21 berada pada pola eksplosif dan hal tersebut terbukti dari peristiwa erupsi 2010 dimana indeks letusan gunung berapi mencapai skala 4 atau sangat tinggi. Erupsi eksplosif tersebut merupakan letusan terbesar sejak tahun 1872. Di Kabupaten Boyolali, terdapat sepuluh korban jiwa akibat hujan abu dan hingga 60.000 orang mengungsi. Jumlah pengungsi ini membuat pemerintah kewalahan mencari tempat evakuasi. Di sisi lain, terdapat kemungkinan bahwa letusan eksplosif akan terjadi lagi ditambah dengan siklus Merapi 4 tahunan. Oleh karena itu, kesiapsiagaan seluruh masyarakat dan pihak yang berwenang dalam proses mitigasi bencana harus terjaga. Hal ini merupakan adopsi dari Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Resiko Bencana 2015–2030. Upaya yang dilakukan oleh pemerintah di Kabupaten Boyolali ialah penetapan kebijakan sister village atau desa bersaudara. Konsep kebijakan ini ialah warga di desa terdampak di bagian atas akan mengungsi kepada warga di desa aman di bagian bawah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jalur evakuasi untuk masing-masing pasangan desa di zona bahaya seperti Desa Samiran, Desa Wonodoyo, dan Desa Mriyan serta menjabarkan temuan jalur evakuasi alternatif menggunakan analisis least-cost path dengan software ArcGIS. Analisis dilakukan dengan pendataan dan skoring variabel pada elemen jalan seperti variabel lebar jalan, kerusakan jalan, jenis permukaan, dan panjang jalan. Hasil yang diharapkan ialah terpilihnya jalur evakuasi alternatif untuk masing-masing pasangan. Hasil kajian ini dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah untuk mengembangkan infrastruktur jalan desa terutama jaringan jalan yang menjadi jalur evakuasi alternatif, sekaligus untuk turut mendukung Sustainable Development Goals's 2030.

Kata kunci: *least-cost path, jalur evakuasi, sister village, gunungapi.*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah membimbing, memudahkan, menguatkan, dan melancarkan penulis dalam menyusun proposal Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Jalur Evakuasi dalam Skenario Sister Village dalam Antisipasi Bencana Erupsi Gunung Merapi”. Proposal Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik di Universitas Diponegoro Semarang. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan proposal Tugas Akhir ini didukung oleh banyak pihak, sehingga penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agung Sugiri, MPSt selaku Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hadi Wahyono selaku Kepala Program Studi S-1 Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Eng. Maryono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran konstruktif.
4. Orang tua dan kakak tercinta yang telah sangat banyak memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
5. Intan Hapsari Hasmantika dan Rakan Pramoe Izdihar selaku teman satu bimbingan yang telah saling membantu, mendukung, menyemangati, dan berbagi *shapefile*.
6. Adito Maulana, Mas Muharrar Ramadhan, dan Endo Foury Lovenda yang telah membantu memahami *tools*.
7. Lidya Nur Hanifati dan Bayu Rizqi yang telah dengan senang hati menjadi teman diskusi.
8. Bapak Isnaeni dan Mbak Anis Ulfa Widya yang telah membantu dalam proses survey.
9. Novi Yanti, Ad’dini Syarafina Hanifa, dan Novita Siti Lestari yang telah memberikan amunisi tambahan untuk survey.
10. Muhammad Saifudin Amanullah dan Ahmad Dayrobi yang telah meminjamkan tv dan kabel HDMI ketika monitor laptop penulis rusak.
11. Sahabat serta rekan-rekan seperjuangan tercinta yang tak henti memberikan inspirasi dan motivasi kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini.

Semarang, September 2017

Penulis

Laras Kun Rahmanti P.

DAFTAR ISI

Halaman Pernyataan Orisinilitas	ii
Halaman Pengesahan Tugas Akhir	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis.....	iv
Halaman Pribadi	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xix

BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Permasalahan	5
I.3. Tujuan dan Sasaran	7
I.3.1 Tujuan.....	7
I.3.2 Sasaran.....	7
I.4. Ruang Lingkup.....	7
I.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	8
I.4.2 Ruang Lingkup Materi	11
I.5. Manfaat Penelitian	12
I.6. Posisi Penelitian dalam Bidang Ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota	12
I.7. Kerangka Pemikiran.....	14
I.8. Metodologi Penelitian.....	15
I.8.1 Kerangka Analisis	15
I.8.2 Metode Pengumpulan Data Penelitian	16
I.8.3 Metode Analisis Data	17
I.9. Sistematika Penulisan	29

BAB II MITIGASI BENCANA DAN SISTEM SISTER VILLAGE.....	31
II.1. Sendai Framework 2030 : Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana	31
II.1.1 Mitigasi dan Kesiapsiagaan sistem Evakuasi	34
II.1.2 Evakuasi sebagai Tindakan Mitigasi	34
II.1.3 Evakuasi dalam Sistem <i>Sister Village</i>	34
II.2. Pencapaian SDG's 2030 Nomor 9: Pembangunan Infrastruktur yang Berketahanan.....	39
II.2.1 SDG's Bidang Ketahanan Infrastruktur	40
II.2.2 Infrastruktur Jalan Desa untuk Pengembangan Wilayah Desa.....	40
II.3. <i>State the art</i> : Pemilihan Jalur Evakuasi sebagai bagian dari Pengembangan Jalan Desa.	41
II.3.1 Pemilihan Jalur Evakuasi	43
BAB III DESKRIPSI LOKASI STUDI DAN PROSES EVAKUASI.....	48
III.1 Profil Gunung Merapi	48
III.2 Kondisi Fisik.....	49
III.4.1 Topografi	49
III.3.1 Tata Guna Lahan	52
III.3 Kondisi Non Fisik.....	55
III.3.1 Kependudukan dalam Desa-Desa Asal Wilayah Studi.....	55
III.2.1 Kondisi Sosial-Ekonomi Desa-Desa Asal Wilayah Studi	58
III.3.2 Jumlah Pengungsi Kabupaten Bencana Letusan Gunungapi Merapi Kabupaten Boyolali Tahun 2010.....	60
III.3.4 Narasi Pengalaman Proses Evakuasi Erupsi Tahun 2010	61
III.4 Kondisi Sarana-Prasarana	62
III.4.1 Jaringan Jalan	62
III.4.2 Titik Kumpul Sementara	64
III.4.3 Jalur Evakuasi Eksisting.....	66
BAB IV KAJIAN JALUR EVAKUASI DAN TEMUAN JALUR EVAKUASI ALTERNATIF	70
IV.1 Kondisi Jaringan Jalan	70
IV.1.1 Peta Lebar Jalan.....	70
V.1.2 Peta Pemukaan Jalan	71
IV.1.3 Peta Angka Kerusakan Jalan Per 100 Meter	73
V.1.4 Peta Panjang Jalan	75

IV.2	Analisis Deskriptif Mengenai Jalur Evakuasi Eksisting	76
IV.2.1	Analisis Jalur Evakuasi Eksisting Desa Mriyan Jalur Mriyan Utara.....	76
IV.2.2	Analisis Jalur Evakuasi Eksisting Desa Wonodoyo Jalur Wonodoyo Tengah.....	77
IV.2.3	Analisis Jalur Evakuasi Eksisting Desa Wonodoyo Jalur Wonodoyo Selatan.....	78
IV.2.4	Analisis Jalur Evakuasi Eksisting Desa Samiran	79
IV.3	Perbandingan Kebutuhan dan Penyediaan Kapasitas Jalan di Jalur Evakuasi Eksisting.....	80
IV.3.1	Perhitungan Perkiraan Jumlah Kendaraan (smp)	80
IV.3.2	Perhitungan Kapasitas Jalan	81
IV.3.3	Perbandingan Perkiraan Jumlah Kendaraan dan Kapasitas Jalan	84
IV.4	Temuan Jalur Evakuasi Alternatif.....	84
IV.4.1	Analisis Jalur Evakuasi Alternatif Desa Mriyan Jalur Mriyan Utara.....	84
IV.4.4	Analisis Jalur Evakuasi Alternatif Desa Wonodoyo Jalur Wonodoyo Tengah	104
IV.4.5	Analisis Jalur Evakuasi Alternatif Desa Wonodoyo Jalur Wonodoyo Selatan	121
IV.4.6	Analisis Jalur Evakuasi Alternatif Desa Samiran.....	139
BAB V PENUTUP.....		157
V.1	Kesimpulan	157
V.2	Rekomendasi.....	158
DAFTAR PUSTAKA.....		159

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1	Desa-Desa dalam Zona Ancaman Bahaya Gunung Merapi per 19 November 2010.....	2
Tabel I. 2	Jumlah Korban dan Pengungsi Erupsi Gunung Merapi 2010.....	3
Tabel I. 3	Tabel Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	16
Tabel I. 4	Tabel Kapasitas Dasar Jalan Bertipe 2/2 UD.....	17
Tabel I. 5	Tabel Faktor Penyesuaian Lebar Jalur pada Jalan Bertipe 2/2 UD.....	18
Tabel I. 6	Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah pada Jalan Bertipe 2/2 UD.....	18
Tabel I. 7	Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada.....	18
Tabel I. 8	Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada Jalan Bertipe 2/2 UD	19
Tabel I. 9	Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada.....	20
Tabel I. 10	Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada.....	20
Tabel I. 11	Tabel Skoring Lebar Jalan	22
Tabel I. 12	Tabel Skoring Angka Jalan.....	23
Tabel I. 13	Tabel Skoring Jenis Permukaan Jalan	23
Tabel I. 14	Tabel Skoring Kondisi Jalan.....	24
Tabel I. 15	Tabel Jenis Kerusakan Jalan	26
Tabel I. 16	Tabel Skoring Kerusakan Jalan	28
Tabel II. 1	Pasangan Desa Bersaudara di Kabupaten Magelang (Best Practice Sister Village dalam Menghadapi Bencana Letusan Gunungapi Merapi).....	37
Tabel II. 2	Beberapa Pasangan Desa Bersaudara dalam Menghadapi Bencana Letusan Gunung Merapi di Boyolali	39
Tabel II. 3	Tabel Perbandingan Penelitian	43
Tabel III. 1	Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur di Desa Mriyan, Wonodoyo, dan Samiran	57
Tabel III. 2	Jumlah Penduduk Desa Wonodoyo Berdasarkan Pekerjaan Utama Tahun 2015.....	58
Tabel III. 3	Jumlah Penduduk Desa Samiran Berdasarkan Pekerjaan Utama Tahun 2015.....	59
Tabel III. 4	Tabel Rekapitulasi Persebaran Jumlah Pengungsi Letusan Gunung Merapi Kabupaten Boyolali Tahun 2010	60
Tabel IV. 1	Tabel Desa Pengguna Jalur Boyolali-Magelang.....	80
Tabel IV. 2	Tabel Nilai smp Desa Pengguna Jalur Boyolali-Magelang	81
Tabel IV. 3	Tabel Nilai Kapasitas Jalan Jalur Boyolali-Magelang.....	81

Tabel IV. 4	Rangkuman Jalur Evakuasi Alternatif Mriyan Utara Hasil LCP	101
Tabel IV. 5	Rangkuman Jalur Evakuasi Alternatif Wonodoyo Tengah Hasil LCP.....	109
Tabel IV. 6	Rangkuman Jalur Evakuasi Alternatif Wonodoyo Selatan Hasil LCP.....	137
Tabel IV. 7	Rangkuman Jalur Evakuasi Alternatif Samiran Hasil LCP	154

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Merapi Jawa Tengah, dan Daerah Istimewa Yogyakarta 2010	3
Gambar 1. 2	Pengungsi Boyolali 2010 di Terminal Boyolali	4
Gambar 1. 3	Keterkaitan rumusan masalah dalam konteks irisan pencaian SDG's dan Sendai framework 20130	7
Gambar 1. 4	Peta Buffer Cincin Radius 0 – 20 Kilometer di Kabupaten Boyolali	8
Gambar 1. 5	Peta Administrasi Desa Bersaudara di Kabupaten Boyolali	9
Gambar 1. 6	Peta Batas Administrasi Desa Mriyan, Kecamatan Musuk.....	10
Gambar 1. 7	Peta Batas Administrasi Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo	10
Gambar 1. 8	Peta Batas Administrasi Desa Samiran, Kecamatan Selo	11
Gambar 1. 9	Posisi Penelitian dalam Perencanaan Wilayah dan Kota	13
Gambar 1. 10	Kerangka Pemikiran Penelitian	14
Gambar 1. 11	Kerangka Kerja Studi	15
Gambar 1. 12	Macam-macam hambatan samping pada jalan luar kota:.....	19
Gambar 1. 13	Ilustrasi Cost Distance:.....	24
Gambar 1. 14	Ilustrasi Cost Back Link :.....	25
Gambar 2. 1	Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015 – 2030, diolah oleh BNPB	32
Gambar 2. 2	Data desa bersaudara yang diusulkan oleh BPBD Kabupaten Magelang pada tahun 2014 (Sumber: BPBD Magelang)	36
Gambar 2. 3	Skema Skema Program sister village sebagai mitigasi bencana letusan Gunung Merapi	37
Gambar 2. 4	Skema Lingkup Jalur Evakuasi dalam Pengembangan Wilayah Desa	43
Gambar 3. 1	Peta Wilayah Merapi dan Sekitarnya	48
Gambar 3. 2	Runtuhnya Dinding “Geger Boyo” Tahun 2006 yang Mengakibatkan Luncuran Menuju ke Selatan.....	49
Gambar 3. 3	Peta Kontur Desa Mriyan, Kecamatan Musuk.....	50
Gambar 3. 4	Peta Kontur Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo	51
Gambar 3. 5	Peta Kontur Desa Samiran, Kecamatan Selo	51
Gambar 3. 6	Peta Tata Guna Lahan Lingkup Jaringan Desa Bersaudara	52
Gambar 3. 7	Peta Tata Guna Lahan Desa Mriyan, Kecamatan Musuk	53
Gambar 3. 8	Peta Kontur Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo	54

Gambar 3. 9 Peta Tata Guna Lahan Desa Samiran, Kecamatan Selo.....	54
Gambar 3. 10 Piramida Penduduk Desa Mriyan, Kecamatan Musuk Tahun 2015.....	55
Gambar 3. 11 Piramida Penduduk Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo Tahun 2015	56
Gambar 3. 12 Piramida Penduduk Desa Samiran, Kecamatan Selo Tahun 2015	57
Gambar 3. 13 Diagram Lingkaran Pekerjaan Utama Penduduk Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo Tahun 2015	58
Gambar 3. 14 Diagram Lingkaran Pekerjaan Utama Penduduk Desa Samiran, Kecamatan Selo Tahun 2015	59
Gambar 3. 15 Peta Jaringan Jalan Wilayah Studi di Boyolali.....	63
Gambar 3. 16 Peta Lokasi Titik Kumpul Sementara Desa Mriyan, Kecamatan Musuk.....	64
Gambar 3. 17 Peta Lokasi Titik Kumpul Sementara Wonodoyo, Kecamatan Cepogo.....	65
Gambar 3. 18 Peta Lokasi Titik Kumpul Sementara Desa Samiran, Kecamatan Selo	66
Gambar 3. 19 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Mriyan (Mriyan Utara), Kecamatan Musuk.....	66
Gambar 3. 20 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Mriyan (Mriyan Selatan), Kecamatan Musuk ..	67
Gambar 3. 21 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Wonodoyo (Wonodoyo Utara), Kecamatan Cepogo	67
Gambar 3. 17 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Wonodoyo (Wonodoyo Tengah), Kecamatan Cepogo	68
Gambar 3. 18 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Wonodoyo (Wonodoyo Selatan), Kecamatan Cepogo	68
Gambar 3. 19 Peta Jalur Evakuasi Eksisting Desa Samiran, Kecamatan Selo.....	69
Gambar 4. 1 Peta Lebar Jalan pada Wilayah Studi	70
Gambar 4. 2 Lebar Jalan pada Wilayah Studi	71
Gambar 4. 3 Peta Jenis Permukaan Jalan pada Wilayah Studi.....	72
Gambar 4. 4 Jenis Permukaan Jalan pada Wilayah Studi	73
Gambar 4. 5 Peta Angka Kerusakan Jalan pada Wilayah Studi.....	74
Gambar 4. 6 Jenis Kerusakan Jalan pada Wilayah Studi	75
Gambar 4. 7 Peta Panjang Jalan pada Wilayah Studi.....	76
Gambar 4. 8 Foto Jalan Jalur Evakuasi Eksisting Mriyan Utara.....	77
Gambar 4. 9 Peta Foto Jalan Jalur Evakuasi Eksisting Wonodoyo Tengah.....	78
Gambar 4. 10 Peta Foto Jalan Jalur Evakuasi Eksisting Wonodoyo Selatan.....	79
Gambar 4. 11 Peta Foto Jalan Jalur Evakuasi Eksisting Samiran	80
Gambar 4. 12 Desa-Desa Asal yang Menggunakan Jalan Boyolali-Magelan.....	83
Gambar 4. 13 Peta Cost Raster Iterasi Pertama.....	85
Gambar 4. 14 Zoom-in Peta Cost Raster.....	86

Gambar 4. 15 Peta Cost Distance Mriyan Utara Iterasi Pertama	87
Gambar 4. 16 Peta Cost Backlink Mriyan Utara Iterasi Pertama.....	88
Gambar 4. 17 <i>Zoom-in</i> Peta Cost Path	89
Gambar 4. 19 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Mriyan Utara Iterasi Pertama	89
Gambar 4. 18 Peta Cost Path Mriyan Utara Iterasi Pertama	90
Gambar 4. 20 Peta Cost Raster Mriyan Utara Iterasi Kedua.....	92
Gambar 4. 21 Peta Cost Distance Mriyan Utara Iterasi Kedua.....	93
Gambar 4. 22 Peta Cost Backlink Mriyan Utara Iterasi Kedua	93
Gambar 4. 23 Peta Cost Path Mriyan Utara Iterasi Kedua.....	94
Gambar 4. 24 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Mriyan Utara Iterasi Kedua	95
Gambar 4. 25 Peta Cost Raster Mriyan Utara Iterasi Ketiga	96
Gambar 4. 26 Peta Cost Distance Mriyan Utara Iterasi Ketiga.....	97
Gambar 4. 27 Peta Cost Backlink Mriyan Utara Iterasi Ketiga	98
Gambar 4. 28 Peta Cost Path Mriyan Utara Iterasi Ketiga	99
Gambar 4. 29 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Mriyan Utara Iterasi Ketiga.....	100
Gambar 4. 30 Dokumentasi pada Jalan sekitar Pasar Kebonluwak	102
Gambar 4. 31 Titik Foto Jalan pada Jalur Evakuasi Alternatif Kombinasi Mriyan Utara	104
Gambar 4. 32 Peta Cost Raster Wonodoyo Tengah Iterasi Pertama.....	105
Gambar 4. 33 Peta Cost Distance Wonodoyo Tengah Iterasi Pertama	106
Gambar 4. 34 Peta Cost Backlink Wonodoyo Tengah Iterasi Pertama.....	107
Gambar 4. 35 Peta Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Pertama	108
Gambar 4. 36 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Pertama	109
Gambar 4. 37 Peta Cost Raster Wonodoyo Tengah Iterasi Kedua.....	111
Gambar 4. 38 Letak Pasar Sayur Cepogo.....	112
Gambar 4. 39 Peta Cost Distance Wonodoyo Tengah Iterasi Kedua.....	113
Gambar 4. 40 Peta Cost Backlink Wonodoyo Tengah Iterasi Kedua	113
Gambar 4. 41 Peta Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Kedua.....	114
Gambar 4. 42 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Kedua.....	115
Gambar 4. 43 Peta Cost Raster Wonodoyo Tengah Iterasi Ketiga	116
Gambar 4. 44 Peta Cost Distance Wonodoyo Tengah Iterasi Ketiga.....	116
Gambar 4. 45 Peta Cost Backlink Wonodoyo Tengah Iterasi Ketiga	117
Gambar 4. 46 Peta Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Ketiga	117
Gambar 4. 47 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Tengah Iterasi Ketiga.....	118
Gambar 4. 48 Titik Foto Jalan pada Jalur Evakuasi Alternatif Wonodoyo Tengah.....	121
Gambar 4. 49 Peta Cost Raster Wonodoyo Selatan Iterasi Pertama	122

Gambar 4. 50 Peta Cost Distance Wonodoyo Selatan Iterasi Pertama	124
Gambar 4. 51 Peta Cost Backlink Wonodoyo Selatan Iterasi Pertama	124
Gambar 4. 52 Peta Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Pertama	125
Gambar 4. 53 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Pertama	126
Gambar 4. 54 Peta Cost Raster Wonodoyo Selatan Iterasi Kedua.....	127
Gambar 4. 55 Peta Cost Distance Wonodoyo Selatan Iterasi Kedua.....	128
Gambar 4. 56 Peta Cost Backlink Wonodoyo Selatan Iterasi Kedua.....	128
Gambar 4. 57 Peta Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Kedua.....	130
Gambar 4. 58 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Kedua	131
Gambar 4. 59 Peta Cost Raster Wonodoyo Selatan Iterasi Ketiga.....	132
Gambar 4. 60 Peta Cost Distance Wonodoyo Selatan Iterasi Ketiga.....	133
Gambar 4. 61 Peta Cost Backlink Wonodoyo Selatan Iterasi Ketiga	133
Gambar 4. 62 Peta Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Ketiga.....	135
Gambar 4. 63 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Wonodoyo Selatan Iterasi Ketiga	136
Gambar 4. 64 Titik Foto Jalan pada Jalur Evakuasi Alternatif Wonodoyo Selatan.....	139
Gambar 4. 65 Peta Cost Raster Samiran Iterasi Pertama	140
Gambar 4. 66 Peta Cost Distance Samiran Iterasi Pertama	141
Gambar 4. 67 Peta Cost Backlink Samiran Iterasi Pertama	142
Gambar 4. 68 Peta Cost Path Samiran Iterasi Pertama	143
Gambar 4. 69 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Samiran Iterasi Pertama.....	144
Gambar 4. 70 Peta Cost Raster Samiran Iterasi Kedua.....	145
Gambar 4. 71 Peta Cost Distance Samiran Iterasi Kedua	146
Gambar 4. 72 Peta Cost Backlink Samiran Iterasi Kedua.....	147
Gambar 4. 73 Peta Cost Path Samiran Iterasi Kedua.....	148
Gambar 4. 74 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Samiran Iterasi Kedua	149
Gambar 4. 75 Peta Cost Raster Samiran Iterasi Ketiga.....	150
Gambar 4. 76 Peta Cost Distance Samiran Iterasi Ketiga.....	151
Gambar 4. 77 Peta Cost Backlink Samiran Iterasi Ketiga	151
Gambar 4. 78 Peta Cost Path Samiran Iterasi Ketiga.....	152
Gambar 4. 79 Peta Jalur Evakuasi Hasil Cost Path Samiran Iterasi Ketiga	153
Gambar 4. 80 Titik Foto Jalan pada Jalur Evakuasi Alternatif Samiran	156
Gambar D. 1 Screenshots kondisi lalu lintas Jalur Mriyan Utara pada aplikasi “Google Maps” dan “Waze”	170

Gambar D. 2 Screenshots kondisi lalu lintas Jalur Wonodoyo Tengah pada aplikasi	
“Google Maps” dan “Waze”	171
Gambar D. 3 Screenshots kondisi lalu lintas Jalur Wonodoyo Selatan pada aplikasi	
“Google Maps” dan “Waze”	171
Gambar D. 4 Screenshots kondisi lalu lintas Jalur Samiran pada aplikasi	
“Google Maps” dan “Waze”	172

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Form Wawancara kepada BPBD	165
Lampiran B	Form Wawancara kepada Kepala Desa.....	167
Lampiran C	Form Observasi Kerusakan Jalan.....	169
Lampiran D	Gambar Screenshots Aplikasi “Gmaps” dan “Waze”	170
Lampiran E	Berita Acara	173